



①⑨ **BUNDESREPUBLIK**  
**DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES**  
**PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 38 01 152 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 01 F 29/04**  
H 01 H 11/06

②① Aktenzeichen: P 38 01 152.2-32  
②② Anmeldetag: 16. 1. 88  
④③ Offenlegungstag: 27. 7. 89  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 1. 10. 92

**DE 38 01 152 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, 8400  
Regensburg, DE

⑦② **Erfinder:**  
Bleibtreu, Alexander, 8400 Regensburg, DE; Dohnal,  
Dieter, Dr.-Ing., 8411 Lappersdorf, DE; Lauterwald,  
Rolf, Ing.(grad.), 8411 Pettendorf, DE; Pillmeier, Leo,  
Ing.(grad.), 8400 Regensburg, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:**

DE-AS 11 18 860  
DE 26 48 481 A1  
AT 3 67 563

⑤④ **In einer Isolierstoffwand sitzende Kontaktanordnung für Stufenwähler von Stufentransformatoren**

**DE 38 01 152 C 2**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kontaktanordnung für Stufenwähler gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1. Derartige Kontaktanordnungen sind bekannt: DE-AS 11 18 860.

Bei Stufenschaltern für Stufentransformatoren werden im Filament-Verfahren hergestellte Isolierstoffzylinder sowohl für den Lastumschalter wie auch für den Stufenwähler verwendet. Es ist deshalb erforderlich, eine Vielzahl von Kontaktstücken in der Wand eines derartigen Isolierstoffzylinders anzuordnen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der in der Wand des Isolierstoffzylinders sitzende Schaft als Elektrode wirkt, an der, hauptsächlich bei elektrischer Stoßbeanspruchung, hohe Austrittsfeldstärken auftreten. Es werden deshalb gemäß der DE-AS 11 18 860 die in der Wand sitzenden Kontaktstücke mit einer zusätzlichen Querisolation versehen. Hiermit soll verhindert werden, daß die auftretenden hohen Austrittsfeldstärken direkt an den mit der Bohrung durchtrennten Glasfasern und den sich eventuell um einzelne Filaments bildenden Kapillaren zu liegen kommen. Da es ferner noch darauf ankommt, bei der Befestigung der Kontaktstücke metallische Befestigungsmittel möglichst zu vermeiden, um nicht die elektrische Festigkeit zwischen den Kontakten durch diese metallischen Befestigungsmittel zusätzlich herabzusetzen, gestalten sich die genannten Kontaktanordnungen sehr aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kontaktanordnung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 anzugeben, die sich auf einfache Weise unter Vermeidung metallischer Befestigungsmittel, die zu einer Verschlechterung des Feldverlaufs führen würden und die damit zusätzlicher Steuerelektroden bedürfen, herstellen läßt. Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Mittel gelöst.

Neben der Tatsache, daß die neue Kontaktanordnung mit einfachen Werkzeugen oder Hilfsmitteln herstellbar ist, fällt als weiterer Vorteil ins Gewicht, daß die Befestigung des Kontaktstückes in der Zylinderwand ohne zusätzliche metallische Teile und auch ohne scharfkantige Gewinde erfolgen kann.

Da beim Zusammenschieben der beiden buchsenartigen Isolierstoffteile ein Spalt zwischen beiden Isolierstoffbuchsen verbleibt, werden zweckmäßigerweise Entlüftungskanäle, die den Spalt mit dem Außenraum verbinden, vorgesehen. Es wird so vermieden, daß beim Einsetzen des Stufenwählers in den Ölraum des Transformators Luftpolster am Kontaktstück bleiben.

Bei einem Kontaktstück mit rundem Schaft und angequetschter Anschlußfahne ist es von Vorteil, wenn die auf der Seite der Anschlußfahne liegende Isolierstoffbuchse mit zwei sich gegenüberliegenden Aussparungen entsprechend der Breite der Anschlußfahne versehen wird. Dies erleichtert die Montage der Kontaktvorrichtung, da die Isolierstoffbuchse auch nach dem Anquetschen der Anschlußfahne auf den Schaft geschoben werden kann, wonach sie dann um 90° verdreht wird.

Bei spannungsmäßig besonders hoch beanspruchten Kontaktvorrichtungen kann es zweckmäßig sein, den Schaft des Kontaktstückes im Bereich der beiden Isolierstoffbuchsen mit einer dünnen Schicht aus dielektrisch hochwertigem Isoliermaterial zu versehen. Der Schaft kann hierbei z.B. mit einem speziellen Isolierstoff umwickelt werden oder er kann auch z.B. im Wirbelsinterverfahren mit Isolierstoff beschichtet werden.

Ferner ist es ohne weiteres möglich, die Kontaktan-

ordnung auf der Anschlußseite mit einer üblichen Abschirmelektrode zu versehen. Diese kann so angeordnet werden, daß sie zwischen Isolierstoffbuchse und Verformstelle einfach eingeklemmt wird, wobei sie an der Oberfläche der Isolierstoffbuchse anliegt. Hierbei kann ferner die Isolierstoffbuchse mit einem umlaufenden, die Abschirmelektrode seitlich umgreifenden nach außen offenen Rand, der eine weitere Isolierbarriere bildet, versehen werden.

Zwar ist aus der DE-OS 26 48 481 bereits eine Kontaktanordnung bekannt, bei der eine Querisolation kragenartig an beiden Seiten eines isolierenden Trägers anliegt. Diese nur schematisch dargestellte einstückige Querisolation um einen ebenfalls einstückigen Kontakt, dessen beide Enden ballig verdickt sein sollen, ist jedoch einerseits praktisch nicht montierbar, andererseits ist durch diese bekannte Kontaktanordnung lediglich eine rein formschlüssige axiale Fixierung möglich, während eine Verhinderung der Drehung des gesamten Kontaktstückes nicht möglich ist; eine Drehung ist in der DE-OS 26 48 481 vielmehr geradezu beabsichtigt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der neuen Kontaktanordnung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachstehend näher beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel in perspektivischer Schnittdarstellung,

**Fig. 2a** und **2b** dieselbe Ausführung wie **Fig. 1** in einem Längsschnitt bzw. in einem Querschnitt (teilw.),

**Fig. 3a** und **3b** einen Längsschnitt und eine Außenansicht eines zweiten Beispiels,

**Fig. 4a** und **4b** einen Längsschnitt und einen Querschnitt (teilw.) einer Ausführung mit Zusatzisolation,

**Fig. 5a** und **5b** einen Längsschnitt und einen Querschnitt (teilw.) einer Ausführung mit Abschirmelektrode,

**Fig. 6a** und **6b** einen Längsschnitt und einen Querschnitt (teilw.) einer Ausführung mit Abschirmelektrode und zusätzlicher Isolierbarriere.

Wie aus den **Fig. 1, 2a** und **2b** hervorgeht, steckt das Kontaktstück mit einem flach ausgebildeten Schaft 1 in der Wand 2 eines Isolierstoffzylinders. Das Kontaktstück besitzt auf der Innenseite des Zylinders eine als Elektrodenform 3 gestaltete Kontaktfläche sowie auf der Außenseite eine als Flachanschluß 4 ausgebildete Anschlußfläche. Um den Schaft 1 herum sind zwei Isolierstoffbuchsen 5, 6 angeordnet, die ineinandergreifen, wobei die innere Isolierstoffbuchse 5 mit einem Rand 7 an der Innenseite der Wand 2 und die äußere Isolierstoffbuchse 6 mit einem Rand 8 an der Außenseite der Wand 2 anliegen. Das Kontaktstück ist mit seiner als Elektrodenform 3 gestalteten Kontaktfläche fest in die Isolierstoffbuchse 5 eingebettet und andererseits durch Verformungen 9, die an der Außenseite der Wand 2 am Schaft 1 vorgenommen worden sind und die gegen die äußere Isolierstoffbuchse 6 gerichtet sind, in der Wand 2 des Isolierstoffzylinders gehalten. Der zwischen den beiden Isolierstoffbuchsen 5, 6 bestehende Spalt 11 steht über Entlüftungskanäle 12 mit dem Außenraum in Verbindung. Die beiden erkennbaren Bohrungen 13 dienen der Verformung des Schaftes 1 auf der Außenseite der Wand 2 des Isolierstoffzylinders. In diese Bohrungen greift bei der Montage der Kontaktvorrichtung ein geeignetes, nicht dargestelltes Werkzeug ein, mit welchem die Verformung vorgenommen wird.

Gemäß **Fig. 3a** und **3b** besitzt das Kontaktstück einen runden Schaft 31, der wiederum in der Wand 2 eines Isolierstoffzylinders sitzt. Das die Kontaktfläche bildende innere, dicker ausgeführte Ende 33 ist wiederum als

Elektrodenform ausgebildet und liegt fest an der inneren Isolierstoffbuchse 35 an. Das äußere Ende des Kontaktstückes ist mit einem angequetschten Flachanschluß 34 versehen, wobei der Flachanschluß über die Breite des Schafts 31 hinausreicht. Dementsprechend besitzt die äußere Isolierstoffbuchse 36 zwei Aussparungen 361, die der Breite des Flachanschlusses 34 entsprechen. Wurde die innere Isolierstoffbuchse 35 bereits vor dem Anquetschvorgang des Flachanschlusses 34 auf das Kontaktstück aufgesteckt, so kann die äußere Isolierstoffbuchse 36 nachträglich über den Flachanschluß geschoben und dann anschließend um etwa 90° verdreht werden. Auch hier erfolgt das Festlegen des Kontaktstückes durch Verformungen 39, die am Schaft 31 auf der Außenseite der Wand 2 vorgenommen worden sind, derart, daß das Kontaktstück zusammen mit den beiden Isolierstoffbuchsen 35, 36 fest in der Wand 2 des Isolierstoffzylinders gehalten wird. Auch hier sind Entlüftungskanäle 312 vorgesehen.

Die Fig. 4a und 4b zeigen eine Ausführungsform, wie sie bereits in den Fig. 1, 2a und 2b gezeigt und beschrieben worden ist. Hier ist jedoch der Schaft 41 des Kontaktstückes im Bereich der beiden Isolierstoffbuchsen 45, 46 mit einer zusätzlichen Isolation 14 aus hochwertigem Isoliermaterial versehen. Alles übrige entspricht dem zuvor beschriebenen Beispiel.

Gemäß Fig. 5a und 5b ist das eingangs beschriebene Ausführungsbeispiel mit einer zusätzlichen Abschirmelektrode 15 versehen, welche um die Verformungen 9 herum angeordnet ist. Die Abschirmelektrode 15 liegt dabei an der Oberfläche der äußeren Isolierstoffbuchse 6 an und wird ebenfalls durch die Verformungen 9 gehalten.

Gemäß Fig. 6a und 6b, die im wesentlichen wiederum eine Ausführung, wie zuvor in Fig. 1, 2a und 2b beschrieben, zeigt, ist die äußere Isolierstoffbuchse 66 mit einem umlaufenden Rand 16 versehen, der die Abschirmelektrode 15 seitlich umgreift und nach außen offen ist. Dieser Rand 16 dient als zusätzliche Isolierbarriere. Alle übrigen Merkmale stimmen mit den an Hand der Fig. 1, 2a, 2b beschriebenen Merkmalen überein.

#### Patentansprüche

1. Kontaktanordnung für Stufenwähler von Stufen-  
transformatoren, bei der das Kontaktstück mit einem Schaft (1) in einer Bohrung einer Zylinderwand (2) aus gewickeltem Isolierstoff sitzt und an der äußeren Seite der Zylinderwand (2) mit einem Anschlußfläche besitzenden Ende (4) und an der inneren Seite mit einem eine Kontaktfläche besitzenden Ende (3, 33) aus der Zylinderwand (2) herausragt und um dessen Schaft (1) ein zusätzlicher Mantel aus Isolierstoff als Querisolation vorgesehen ist, der an der inneren Seite der Zylinderwand (2) fest an dieser anliegt und außerhalb an ihr befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel aus zwei ineinandergreifenden Isolierstoffbuchsen (5, 6) besteht, die jeweils mit einem vorstehenden Rand (7, 8) an jeweils einer Seite der Zylinderwand (2) anliegen, wobei das die Kontaktfläche besitzende freiliegende Ende (3, 33) des Kontaktstückes innerhalb der Zylinderwand (2, 33) gegenüber seinem Schaft (1) wulstartig als Elektrodenform verdickt ist und mit dieser Elektrodenform fest an der inneren Isolierstoffbuchse (5, 35 45) anliegt und wobei weiterhin das Kontaktstück außerhalb der Zylinderwand (2) durch bleibende Verfor-

mung (9) seines Schaftes (1) gehalten wird, dergestalt, daß die Verformung (9) fest an der äußeren Isolierstoffbuchse (6, 36, 46, 66) anliegt.

2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen den beiden ineinandergreifenden Isolierstoffbuchsen (5, 6; 35, 36) bestehende Spalt (11) über Entlüftungskanäle (12; 312) mit dem Außenraum verbunden ist.

3. Kontaktanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Anschlußfläche besitzende Ende (4) des Kontaktstückes als eine im Quetschvorgang hergestellte Anschlußfahne (34), deren Breite über den Durchmesser des Schaftes (31) hinausgeht, ausgebildet ist, und daß die auf der Seite der Anschlußfahne liegende Isolierstoffbuchse (36) mit zwei einander gegenüberliegenden Aussparungen (361) entsprechend der Breite der Anschlußfahne (34) versehen ist, wobei in der Endlage des Kontaktstückes die Buchse (36) mit den Aussparungen (361) gegenüber der Breitenausdehnung der Anschlußfahne (34) um etwa 90 Grad verdreht ist.

4. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (41) des Kontaktstückes im Bereich der beiden Isolierstoffbuchsen (45, 46) zusätzlich mit einer dünnen Schicht (14) aus dielektrisch hochwertigem Isoliermaterial versehen ist.

5. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß um die Verformung (9) des Kontaktstückes herum eine Abschirmelektrode (15) angeordnet ist, die an der Oberfläche der äußeren Isolierstoffbuchse (66) anliegt und zwischen dieser und der Verformung (9) eingeklemmt ist.

6. Kontaktanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierstoffbuchse (66) an der Außenseite mit einem umlaufenden, die Abschirmelektrode (15) seitlich umgreifenden, nach außen offenen Rand (67) als Isolierbarriere versehen ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

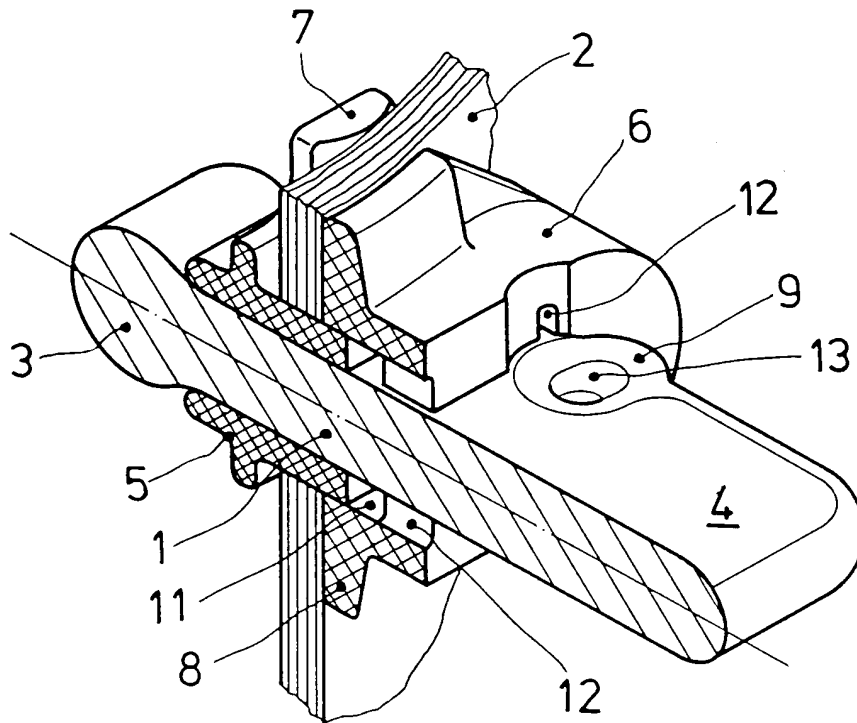
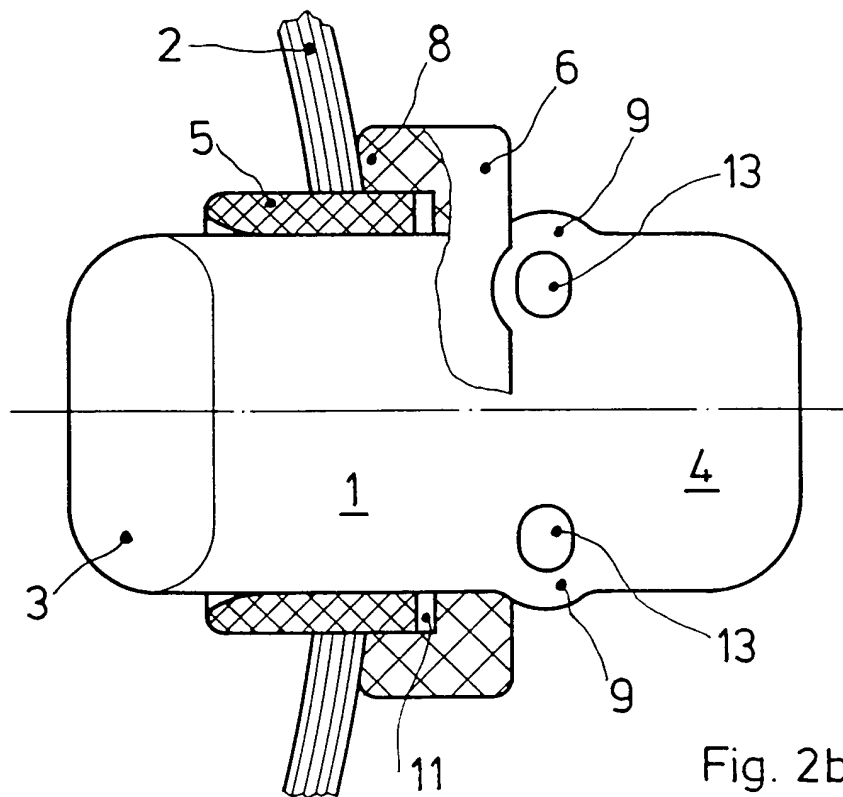
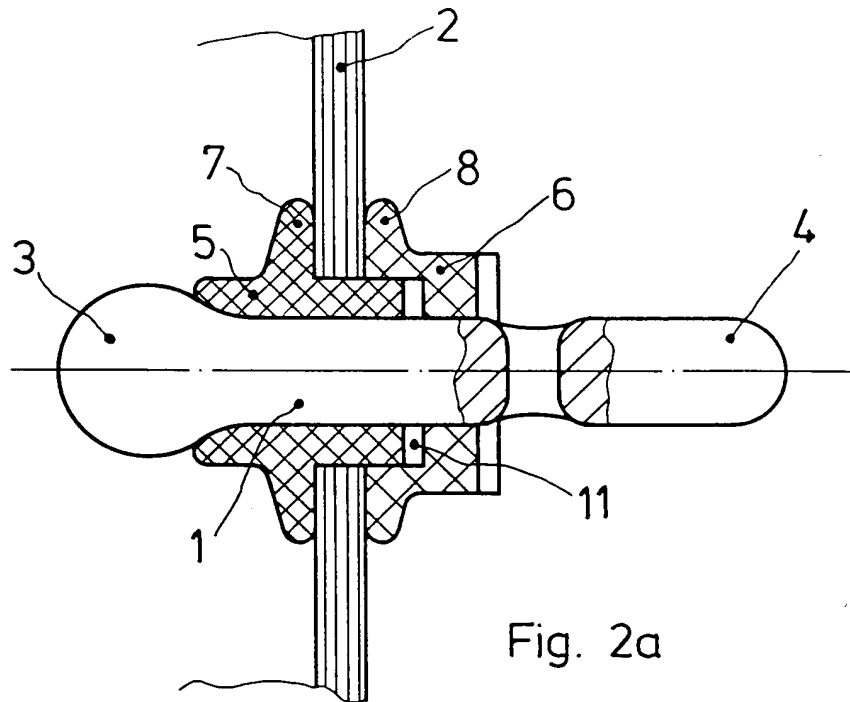
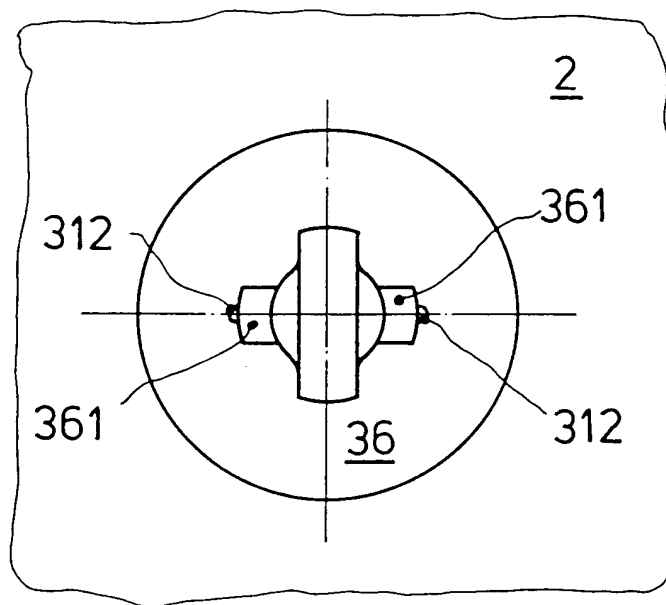
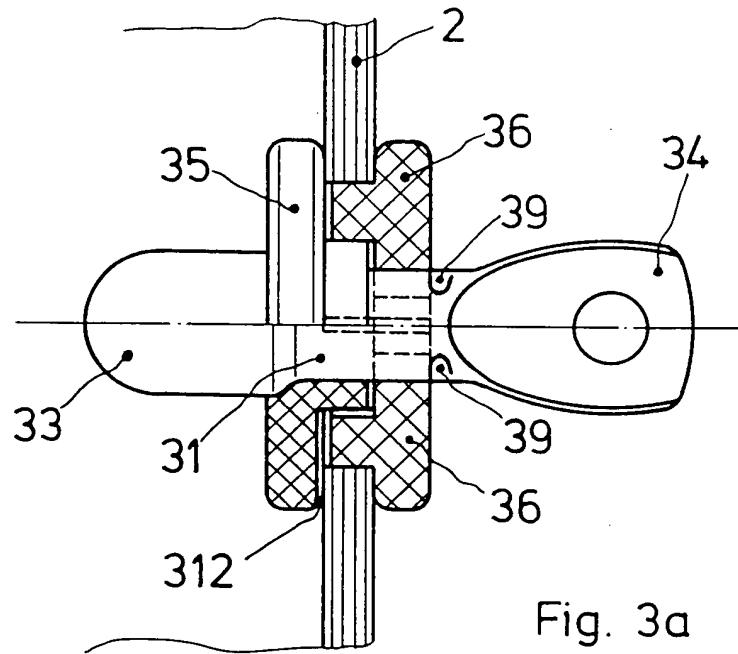


Fig. 1





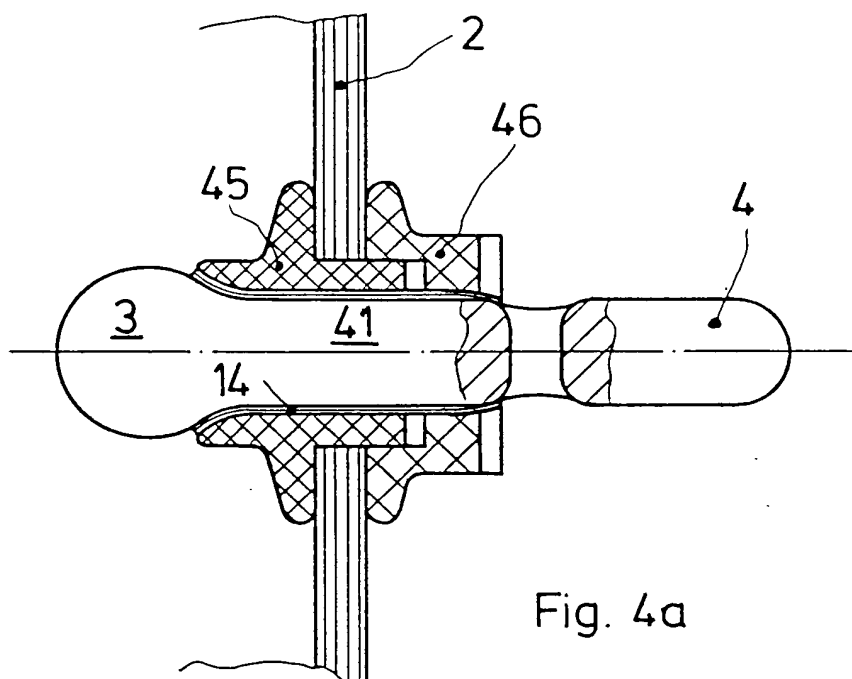


Fig. 4a

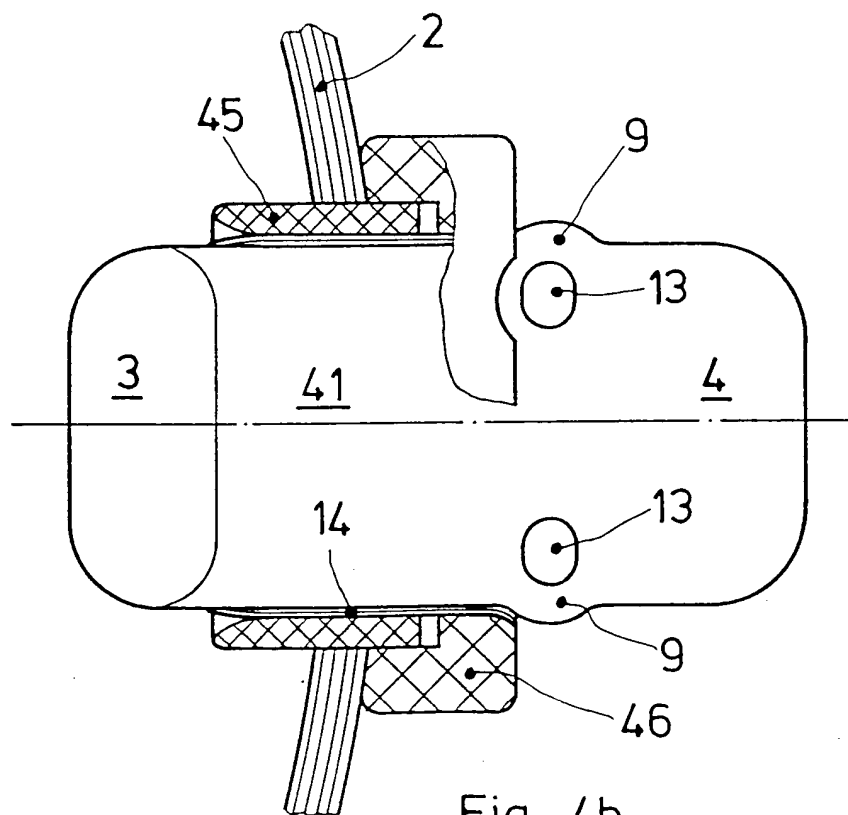


Fig. 4b



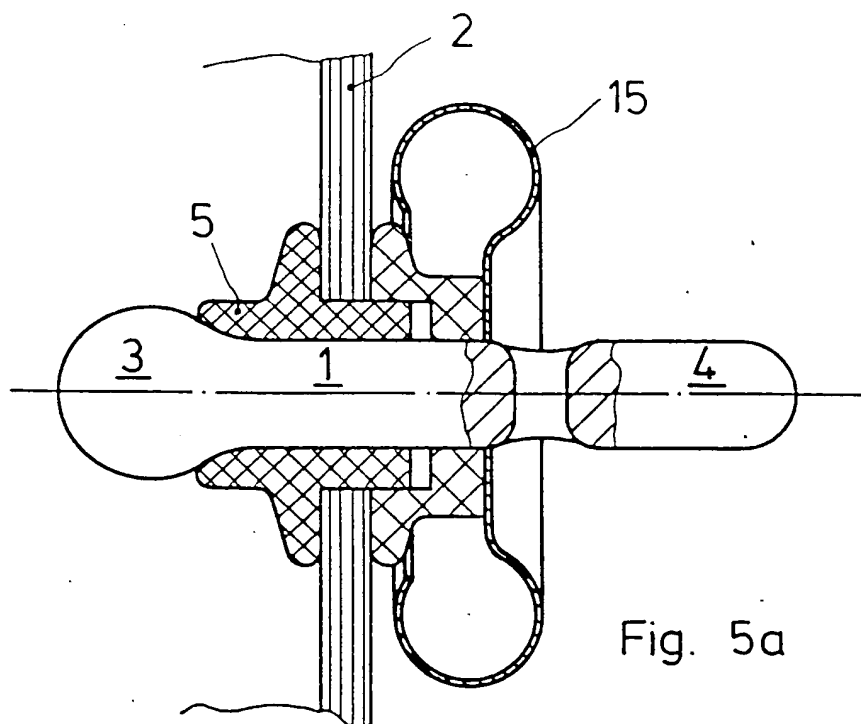


Fig. 5a

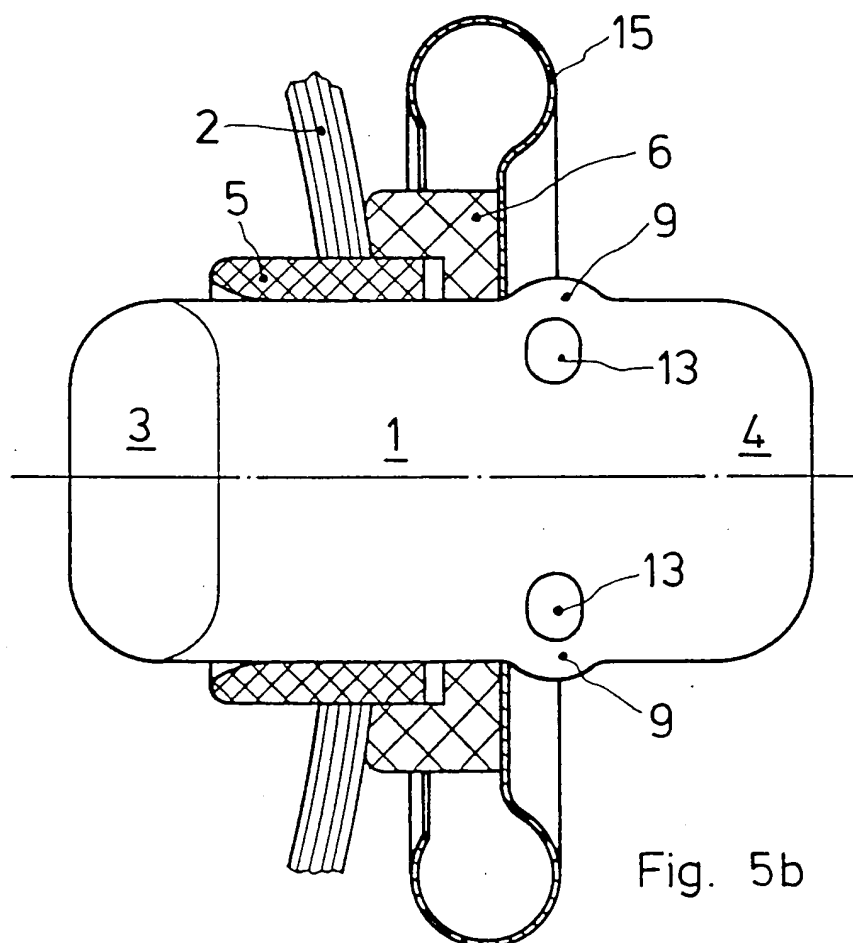


Fig. 5b

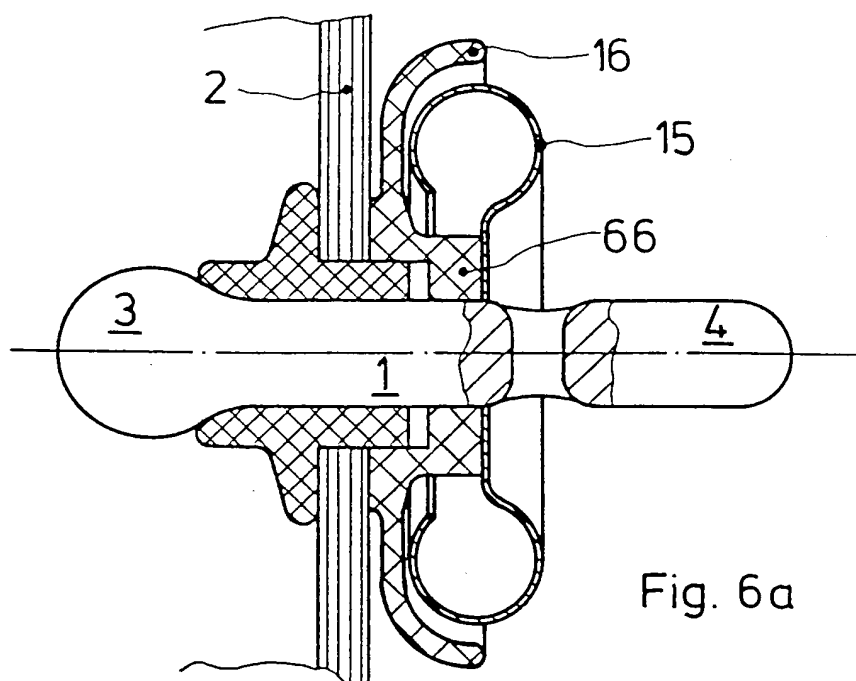


Fig. 6a

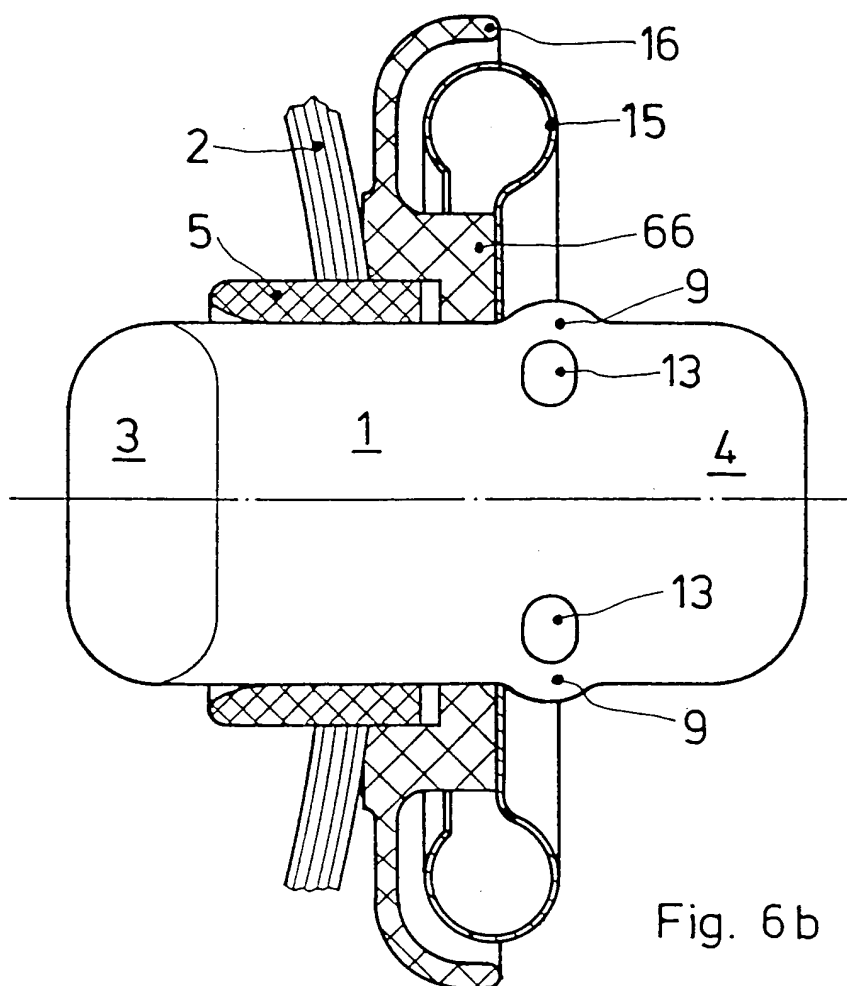


Fig. 6b